

## UTICAJ NAČINA PROIZVODNJE NA SADRŽAJ ZASIĆENIH MASNIH KISELINA U MLEKU

*Aleksandar Kralj<sup>1</sup>, Anka Popović Vranješ<sup>2</sup>, Milanka Drinić<sup>1</sup>*

**Izvod:** U ovom radu ispitan je uticaj konvencionalne i organske proizvodnje mleka na sadržaj zasićenih masnih kiselina u mlečnoj masti. Ispitivanje je izvršeno na dve farme iz različitih sistema proizvodnje u Republici Srpskoj. Sa svake farme pojedinačno, u periodu od 6 meseci, ispitano je po 12 uzoraka mleka. U uzorcima mleka određen je sadržaja određenih zasićenih masnih kiselina a za dobijene rezultate urađena je statistička obrada podataka.

**Ključne reči:** mleko, zasićene masne kiseline, organska proizvodnja, konvencionalna proizvodnja

### Uvod

Sastav mleka varira u zavisnosti od različitih faktora, ponajviše od ishrane krava, rase, laktacije po redu ali i od sistema proizvodnje mlijeka. Mlečna mast sadrži preko 160 masnih kiselina, od čega na zasićene otpada oko 70%, na mononezasićene masne kiseline 25% i polinezasićene masne kiseline 5%, prema istraživanju Grummer-a (1991). Sve masne kiseline imaju paran broj ugljenikovih atoma i mogu da se podele u dvije grupe: niže i više masne kiseline. U niže spadaju one koje imaju od 4-10 C atoma i tu se ubrajaju: buterna, kapronska, kaprilna i kaprična masna kiselina. Karakteristika nižih masnih kiselina je da su isparljive i da su u većoj ili manjoj meri rastvorljive u vodi. Niže masne kiseline imaju veoma izražen neprijatan miris i ukus. Buterna kiselina se može osetiti u koncentraciji  $10^{-6}$  g/cm<sup>3</sup>, dok se kapronska oseća čulom mirisa pri tri puta većim koncentracijama. To znači da ove masne kiseline, ako se nađu u slobodnom stanju u mleku i mlečnim proizvodima mogu da izazovu ozbiljne mane ukusa i mirisa (Đorđević, 1982.). Prema Vujičiću (1985) prosečan sadržaj buterne masne kiseline u mlečnoj masti iznosio je 3,3% sa variranjima od 1,3-5,4%, a prosečan sadržaj kapronske masne kiseline iznosio je 1,8%. U istraživanjima kompozicije mlečne masti, tokom ishrane krava različitim vrstama hraniva, Chiliard et al. (2001) navode da je sadržaj buterne masne kiseline iznosio 0,35%. Schroeder et al. (2003) u svojim istraživanjima sastava mlečne masti u zavisnosti od načina ishrane, navode vrijednosti za buternu od 3,26-4,54%, kapronsku od 1,85-2,75%, kaprilnu od 0,92-1,72% i kapričnu od 1,88-3,99%. Pored nižih masnih kiselina u sklopu mlečne masti nalaze se i više zasićene masne kiseline, odnosno zasićene masne kiseline koje imaju više od 10 ugljenikovih

---

<sup>1</sup> Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet Banja Luka, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina (kraljaleksandar@yahoo.com)

<sup>2</sup> Anka Popović Vranješ, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21 000 Novi Sad, Srbija (anka.popovic@gmail.com)

atoma u svome lancu. Zasićene masne kiseline dugog lanca a posebno palmitinska, laurinska, miristinska imaju negativan efekat na ljudsko zdravlje kroz povećanje nivoa holesterola u krvi. Međutim, treba naglasiti da i tu postoji izuzetak, odnosno da povećanje unosa stearinske masne kiseline utiče na smanjenje nivoa holesterola u krvi. Pored povoljnog efekta na krvne lipide, nesumljivo je utvrđeno da deluje preventivno u procesu formiranja tromba a ima i neke druge povoljne efekte u organizmu (Lepšanović i Lepšanović, 2009.). Schroeder et al. (2003) u svojim istraživanjima navode za palmitinsku kiselinu prosječne vrijednosti od 20,6-30,7%, stearinsku od 10,5-14,6%, laurinsku 1,97-4,90%, te miristinsku 7,03-12,5%. Chiliard et al. (2001) u svome radu navode da sadržaj miristinske masne kiseline od 9,90%, laurinske kiseline 5,8%, palmitinske 25,8% i stearinske kiseline 11,4%. Cilj ovog rada jeste utvrđivanje uticaja različitih sistema proizvodnje mleka na sastav zasićenih masnih kiselina u sklopu mlečne masti.

### **Materijal i metode rada**

Za potrebe ovog istraživanja izvršena je analiza mleka sa dvije farme muznih krava, koje se nalaze u različitim sistemima proizvodnje (organska i konvencionalna proizvodnja). Goveda na ispitivanim farmama bila su simentalske rase ili melezi u tipu simentalca. Za potrebe istraživanja uzeto je 12 uzoraka mleka sa svake farme pojedinačno, u rasponu od petnaest dana tokom šest mjeseci, počevši od juna 2009. do novembra 2009. godine. U uzorcima mleka izvršeno je određivanje sadržaja zasićenih masnih kiselina. Određivanje sadržaja masnih kiselina vršeno je metodama ispitivanja: SRPS EN 5509 : 2007 Ulja i masti biljnog i životinjskog porekla- priprema metil estara masnih kiselina; JUS ISO 5508 :2002 Ulja i masti biljnog i životinjskog porekla- određivanje sadržaja metil estara masnih kiselina gasnom hromatografijom. Za sve dobijene vrednosti urađena je statistička obrada podataka, pri čemu je izračunata srednja vrednost, standardna devijacija, standardna greška aritmetičke sredine, varijacioni koeficijent kao i minimalno i maksimalno variranje. Utvrđivanje statistički značajnih razlika između aritmetičkih sredina utvrđeno je t-testom sa graničnom vrednosti od 0,05. Statistička obrada podataka urađena je pomoću statističkog softverskog programa 3B stat.

### **Rezultati istraživanja i diskusija**

Prosečan sadržaj i varijabilnost zasićenih masnih kiselina u mleku iz konvencionalne i organske proizvodnje, dobijen prilikom ispitivanja izvršenog za potrebe ovog rada, predstavljen je u tabelama 1 i 2 a u tabeli 3 predstavljena je statistika t-testa prosečne vrednosti sadržaja masnih kiselina.

Tabela 1. Prosječne vrednosti i varijabilnosti zasićenih masnih kiselina u mleku iz konvencionalne proizvodnje

Table 1. Average values and variation of saturated fatty acid in milk from conventional production

Zasićene masne kiseline % Saturated fatty acids %	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	S	V (%)	Min.	Max.
Buterna kiselina <i>Butyric acid</i>	0,722	0,019	0,066	9,1	0,611	0,82
Kaprnska kiselina <i>Caproic acid</i>	1,586	0,014	0,049	3,1	1,453	1,643
Kaprična kiselina <i>Capric acid</i>	0,259	0,029	0,1	38,6	0,11	0,381
Laurinska kiselina <i>Lauric acid</i>	6,985	0,109	0,377	5,4	6,33	7,482
Miristinska kiselina <i>Myristic acid</i>	5,65	0,073	0,253	4,5	5,23	5,988
Palmitinska kiselina <i>Palmitic acid</i>	19,98	0,02	0,07	0,4	19,86	20,08
Stearinska kiselina <i>Stearic acid</i>	18,99	0,08	0,276	1,5	18,46	19,34

Od zasićenih masnih kiselina u mleku iz konvencionalne proizvodnje najzastupljenija je palmitinska sa skoro 20% i malim koeficijentom varijacije od 0,4%, nakon nje dolazi stearinska sa 18,99%, laurinska sa 6,985 %, miristinska sa 5,65 %, a najveći koeficijent varijacije od 38,6% imala je kaprična masna kiselina. Koeficijenti ostalih masnih kiselina bili su oko 10% ili manji što ukazuje na homogenosti u njihovom sadržaju u mleku.

Tabela 2. Prosječne vrednosti i varijabilnosti zasićenih masnih kiselina u mleku iz organske proizvodnje

Table 2. Average values and variation of saturated fatty acid in milk from organic production

Zasićene masne kiseline % Saturated fatty acids %	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	S	V (%)	Min.	Max.
Buterna kiselina <i>Butyric acid</i>	1,244	0,04	0,137	11	1,03	1,437
Kaprnska kiselina <i>Caproic acid</i>	1,867	0,031	0,107	5,7	1,722	2,071
Kaprična kiselina <i>Capric acid</i>	0,117	0,002	0,007	6,0	0,107	0,129
Laurinska kiselina <i>Lauric acid</i>	6,656	0,445	1,541	17,6	4,532	8,765
Miristinska kiselina <i>Myristic acid</i>	7,654	0,068	0,237	3,1	7,355	7,921
Palmitinska kiselina <i>Palmitic acid</i>	25,141	0,074	0,257	1,0	24,78	25,56
Stearinska kiselina <i>Stearic acid</i>	8,391	0,739	2,558	30,5	0,746	10,33

U mleku iz organske proizvodnje najzastupljenija je, takode, palmitinska zasićena masna kiselina sa 25,141% i malim koeficijentom variranja od svega 1%. Poslije nje sledi stearinska sa 8,391% i visokim varijacionim koeficijentom od 30%, što ukazuje na heterogenost njenog sadržaja tokom perioda analize mlijeka. Od drugih zasićenih masnih kiselina značajnije je zastupljena miristinska sa 7,654%, laurinska sa 6,656% i koeficijentom varijacije od 17,6%, odnosno sa prosečnom minimalnom vrednosti od 4,532% i maksimalnom od 8,765%. Niže zasićene masne kiseline, u mleku proizvedenom prema organskim principima, su zastupljene u malim koncentracijama i među njima najveći sadržaj u mleku su imale kapronska sa 1,586% i buterna sa 0,722%.

Tabela 3. Statistika T-testa sadržaja zasićenih masnih kiselina u mleku  
*Table 3. T-test statistic content of saturated fatty acid in milk*

	S □	P-vrijednost <i>P-values</i>	$\alpha$
Buterna kiselina <i>Butyric acid</i>	0,044	0	0,05
Kapronska kiselina <i>Caproic acid</i>	0,034	0	0,05
Kaprična kiselina <i>Capric acid</i>	0,029	0,00007	0,05
Laurinska kiselina <i>Lauric acid</i>	0,458	0,47984	0,05
Miristinska kiselina <i>Myristic acid</i>	0,1	0	0,05
Palmitinska kiselina <i>Palmitic acid</i>	0,077	0	0,05
Stearinska kiselina <i>Stearic acid</i>	0,743	0	0,05

### Zaključak

Na osnovu urađene statističke obrade rezultata prosečnih vrednosti zasićenih masnih kiselina utvrđeno je da statistički značajne razlike postoje između sadržaja buterne, kapronske, kaprične, miristinske, palmitinske i stearinske masne kiseline. Samo u slučaju laurinske masne kiseline nema statističkih značajnih razlika u sadržaju u mleku iz različitih načina proizvodnje. Mleko iz organske proizvodnje sadržavalo je veću količinu buterne, kapronske, miristinske i palmitinske masne kiseline dok je mlijeko iz konvencionalne proizvodnje imalo veći sadržaj kaprične i stearinske zasićene masne kiseline.

### Literatura

- Grummer, R.R. (1991). Effect of feed on the composition of milk fat Journal of Dairy Science, 74 (9), 3244-3257.  
 Vujičić F. Ivica. (1985). Mlekarstvo I deo. Naučna knjiga, Beograd

- Dorđević Jovan (1982). Mleko-hemija i fizika mleka. Bigz, Beograd.
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Doreau, M. (2001). Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. *Livestock Production Science*, 70, 31-48.
- Schroeder, G. F., Delahoy, J. E., Vidaurreta, I., Bargo, F., Gagliostro, G. A., Muller, L. D. (2003). Milk fatty acid composition of cows fed a total mixed ration or pasture plus concentrates replacing corn with fat. *J. Dairy Sci.*, 86, 3237-3248.
- Lepšanović Ljiljana, Lepšanović L. (2009): Uticaj masnih kiselina iz ishrane na razvitak ateroskleroze. *Timočki medicinski glasnik*, 34 (2), 104-111.

## **INFLUENCE OF PRODUCTION METHOD ON THE CONTENT OF SATURATED FATTY ACIDS IN MILK**

*Aleksandar Kralj, Anka Popović Vranješ, Milanka Drinić*

### **Abstract**

In this paper is tested the effect of conventional and organic way of milk production on the content of saturated fatty acids in milk fat. Examination was conducted on two farms in different production systems in the Republic of Srpska. On each farm individually, over a period of 6 months, were tested 12 samples of milk. In the milk samples was determined the content of certain saturated fatty acids and for that results was performed statistical analysis.

**Key words:** milk, saturated fatty acids, organic production, conventional production